

**IMAGE INFORMATION SIGNAL PROCESSING APPARATUS FOR IMPROVING REPRODUCED IMAGE QUALITY BY DISCRIMINATING THE TYPE OF INPUT IMAGE AND SELECTING A PARTICULAR PROCESSING IN ACCORDANCE THEREWITH**

Patent Number: ☐ US5072291  
Publication date: 1991-12-10  
Inventor(s): SEKIZAWA HIDEKAZU (JP)  
Applicant(s): TOKYO SHIBAURA ELECTRIC CO (JP)  
Requested Patent: ☐ JP60204177  
Application Number: US19910636007 19910103  
Priority Number(s): JP19840059426 19840329  
IPC Classification: H04N1/46  
EC Classification: H04N1/40F, H04N1/40L, H04N1/58  
Equivalents: DE3583623D, ☐ EP0158155, A3, B1, JP2084912C, JP6014685B

**Abstract**

In an image display system, a picture quality improving circuit is provided for comparing a distribution, in a pixel array of a specified size, of image characteristic signals derived from image information signals each indicating one pixel of the input image with a previously examined distribution of image characteristic signals corresponding to each type of image, to thereby discriminate the type of input image. Further, a binary encoding/dithering selecting circuit responsive to the decision made on the picture type by the image quality improving circuit is provided to binary encode the image information signal applied to the image information output device on the basis of a fixed threshold value, or to dither the image information signal on the basis of variable threshold values, in accordance with the discriminated type of input image. Image information signals corresponding to a character/line image are binary encoded by the fixed threshold value, and the image information signals corresponding to a halftone image or a continuous-tone picture are dithered.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

⑬ Int. Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和60年(1985)10月15日

H 04 N 1/40

1 0 3

7136-5C

審査請求 未請求 発明の数 1 (全16頁)

⑮ 発明の名称 画像信号処理装置

⑯ 特 願 昭59-59426

⑰ 出 願 昭59(1984)3月29日

⑱ 発 明 者 関 沢 秀 和 川崎市幸区小向東芝町1 東京芝浦電気株式会社総合研究  
所内

⑲ 出 願 人 株 式 会 社 東 芝 川崎市幸区堀川町72番地

⑳ 代 理 人 弁 理 士 則 近 憲 佑 外 1 名

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

画 像 信 号 処 理 装 置

## 2. 特許請求の範囲

- (1) 画像を表わす信号の分布から前記画像を分類する判断手段と、この判断手段による結果に応じて前記画像を読み取った信号の2値化方法を変化させることを特徴とする画像信号処理装置。
- (2) 画像を表わす信号は、画像を読み取った信号であることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の画像信号処理装置。
- (3) 画像を表わす信号は、画像を読み取った信号を輝度成分に変換した信号であることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の画像信号処理装置。
- (4) 画像を表わす信号は、輝度成分に変換された信号の変化率であることを特徴とする特許請求の範囲第3項記載の画像信号処理装置。
- (5) 画像を表わす信号は、画像を読み取った信

号を2値化した信号であることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の画像信号処理装置。

- (6) 画像を表わす信号は、画像を読み取った信号をデジタル量で表わした際の上位ビットであることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の画像信号処理装置。
- (7) 画像を表わす信号は、画像を読み取った信号の最上位ビットであることを特徴とする特許請求の範囲第6項記載の画像信号処理装置。
- (8) 2値化方法は、固定閾値による第1の2値化方法と、複数の閾値による第2の2値化方法であることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の画像信号処理装置。
- (9) 第2の2値化方法は、ディザ法であることを特徴とする特許請求の範囲第8項記載の画像信号処理装置。
- (10) 判断手段は、画像を表わす信号の分布から前記画像を文字・線画像等の第1種の画像、網点画像等の第2種の画像、それ以外の第3種

の画像に分類することを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の画像信号処理装置。

01 判断手段は、画像を表わす信号の分布として、複数の画像を表わす信号の配列を用い、この配列を所定の配列パターンと比較し、第1種乃至第3種の画像に分類することを特徴とする特許請求の範囲第10項記載の画像信号処理装置。

02 判断手段は、画像を読み取った信号の変化率の分布及び率化率の絶対値に基づいて、画像を分類することを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の画像信号処理装置。

### 3. 発明の詳細な説明

#### 〔発明の技術分野〕

この発明は、センサ等で読み取った画像信号を表示装置に供給する際の信号処理を施す画質改善装置に関する。

#### 〔発明の技術的背景とその問題点〕

中間調を有する画像、2値の画像をセンサ等で読み取り、2値表示装置により表示する際の

手法として、ダイザ法が一般的である。ダイザ法は所定の濃度画像を微小画素点の配置、密度によつて表現するものであるが、この方法によつて文字や線画素等を表現すると、分解能が低下し、見苦しくなる等の欠点があった。

これに対し、本発明者等は、特願昭57-208474号公報に示されるように、特定のブロック毎に、画像信号の変化率を評価し、濃度変化が急峻である時には、線画像と判定し、固定2値化を行い、濃度変化がゆるやかである時にはダイザ法を施す方法を提案した。

しかし、このような方法を用いると、例えば中間調を有する網点画像が入力された場合には、網点を形成する個々の画素を独立した画像として読み取り、入力された網点画像の濃度を判定することなく、2値画像と判定してしまつた。すると、表示される画像は、固定2値化表示され、忠実な中間調の表現が不可能となつてしまつた。

#### 〔発明の目的〕

この発明は、以上の欠点を除去し、入力画像を読み取り、2値表示装置へ供給するに際し、中間調をも忠実に表現するための信号処理を行う画質改善装置を提供することを目的とする。

#### 〔発明の概要〕

この発明は、画像信号処理装置において画像を表わす信号の分布から前記画像を分類する判断手段と、この判断手段による結果に応じて前記画像を読み取った信号の2値化方法を変化させることを特徴とする。

ここで、画像を読み取った信号とは、通常、センサ等を用いて原稿を読み取り得られた信号であつて、これらの信号を用いて、原稿上の情報が再現できるものである。これに対し、画像を表わす信号とは、原稿上の画像の特徴を表わすもので、例えば、画像を読み取った信号に微分を施したものの、画像を読み取った信号を2値化したもの、又は画像を読み取った信号であつてもよい。更に、画像を読み取った信号はセンサから得られた信号であつても、一旦メモリ等

に記憶した後得られるものでもよい。

#### 〔発明の効果〕

この発明では、画像の分類に応じて画像を読み取った信号に対する処理を変化されているので、最適な画像信号処理が達成される。

#### 〔発明の第1の実施例〕

まず、第1の実施例として、入力された原稿の局所的な領域における画像の特性を、読み取った画像信号の変化率の分布により判別し、この結果をもつて、画像信号の処理を行うものである。以下、図面に従つて説明する。

この実施例は、入力装置として走査型の密着センサを用い、出力装置として熱転写記録装置を用いる。

第1図に示されるように、例えばカラー画像を担持する原稿2に対して、密着センサ1が矢印方向に走査しながら、原稿2上の画像を電気信号に変換する。この電気信号を画像信号と呼ぶ。この画像信号は、読み取り1画素に対して、R、G、B各成分の信号から成り、シリアル

に伝達される。この実施例では各成分毎に12本の読み取り精度で行われた。この画像信号は、増幅器6で増幅された後、A/D変換器6により8ビットずつのデジタル信号に変換される。このデジタル信号は、シェーディング補正回路7に入力され、密着センサ11を構成する光電変換素子（ここではCCD）の感度ムラ、色フィルタのムラ、CCD固定ノイズ等が補正される。

補正が施された信号は、マトリックス回路8に入力され、R、G、Bという表現形式から、輝度信号I、色差信号C<sub>1</sub>、C<sub>2</sub>という表現形式に変換される。これらの信号I、C<sub>1</sub>、C<sub>2</sub>は、画質改善回路10に入力され、後述する処理が施された後、色変換回路12に供給される。この色変換回路12までの画像信号が光の情報であつて、加色混合系である。一方、カラープリンタ16では、インクに対する情報を扱い、インクが減色混合系であるので、カラープリンタ16での信号は、減色混合系である必要がある。

信号が画像信号として得られ、CCDセンサ4からは、シリアルにこの画像信号が出力される。シェーディング補正回路7は、公知の構成で充分であり例えば、基準原稿を読み取った際の画像信号を用いて、補正する構成とすればよい。マトリックス回路8も、R、G、B系からI、C<sub>1</sub>、C<sub>2</sub>系への変換回路であつて当業者になら容易に実現される。カラープリンタ16は例えば特昭 号に示される構成とすればよい。

次に画質改善回路10を説明する。画質改善回路10は、第2図に示されるように、マトリックス回路8からの信号I、C<sub>1</sub>、C<sub>2</sub>を順次切替えるマルチプレクサ(MPX)18と、輝度信号I、色差信号C<sub>1</sub>、C<sub>2</sub>に対応した輝度信号用画質改善部19a、第1及び第2の画質改善部19b、19cから成る。これらの出力がそれぞれI、C<sub>1</sub>、C<sub>2</sub>となる。

輝度信号用画質改善部19aを第3図に示す。この改善部19aは、元の信号のラブラシアン

によつて、両者の信号系は全く性質が異なるので、この変換を色変換回路12で行う。

色変換回路12の出力は、参照信号である画質改善回路10の出力とと共に2値・ディザ回路14に入力し、画像の濃度に応じて、固定2値表現、ディザ表現がとられ、カラープリンタ16に供給される。カラープリンタ16ではこれらの情報を基に中間調画像、線画像、網点画像を出力する。

次に各部を説明する。密着センサ11は、例えば、特開昭58-178659号公報にも示されるが、概略説明すると、密着センサ11は原稿2に対して幅方向に平行に設けられ、線状の領域を読み取り、矢印の方向に走査していく。すなわち、線状光源1からの光が原稿2を照射し、その反射光が分布屈折型レンズアレイ（商品名セルフオックレンズ）3を介してCCDセンサ4上に結像する。CCDセンサ4の各素子には、R、G、Bフィルタが設けられており、CCDセンサ4では、R、G、Bに対応した電気

を計算する第1の回路20と、ラブラシアンに対応した信号を2値化し、そのパターンの組み合わせを予め用意したパターンと比較する第2の回路30と、ラブラシアンに対応した信号の大きさをコード化する第3の回路40と、この第2及び第3の回路30、40の出力値より、文字・線画、網点画像、その他の画像とに判定する第4の回路50と、この判定結果を記録し、フィードバックする第5の回路60と、さらに第4の回路での判定の結果に基づき、元の画像信号に処理を施す第6の回路70とから成る。

この改善部19aの動作を概略的に説明すると、画像信号のラブラシアンに対応した信号の組み合わせを、予め特性のわかっている画像に対応したパターンとを第2の回路30で比較し、この結果とラブラシアンの絶対値に対応した信号の組み合わせにより、密着センサ11で読み取った画像の局所的な領域の特性を判定する。次に、この結果に基づき第6の回路60において、元の画像信号にラブラシアンに対応した信

号を加算し、高域補正する場合と元の画像信号のまま出力する場合と、元の画像信号の平均化を取り高域ノイズを除去する場合という3つの場合に出力を切替える。

更に詳述する。第1の回路20は、入力信号Iを遅延させる遅延回路21と、入力信号Iの低周波成分だけを通過させるローパスフィルタ23と、遅延回路21の出力及びローパスフィルタ23との出力の差を取る減算器25とから成る。すなわち、この実施例でのラブラシアンは、入力信号の高域成分を抽出する演算に相当し、両者が定性的に一致するのは周知である。

次に、ラブラシアンを計算する第1の回路20について詳細に説明する。ここでの計算のアルゴリズムは、第5図に示されるように、 $3 \times 3$ 画素に対して中心の画素 $i_{22}$ の値が自分をも含めた周囲の画素 $i_{2m}(l, m=1, 2, 3)$ の値に対してどの程度相違するのかが得ることでラブラシアンを得る。周囲の画素の考慮によつて正確な演算も可能があるが、ここでは簡便な方法

し、加算器304で加算する。このときに現在読んである信号を上述のようにして信号を読み出したラインメモリ302に順次記憶させると共に、遅延回路305に投入させる。この遅延回路305は、加算器304での遅れに対応して設けられ、この回路305で遅延された信号と、先に加算器304で加算した信号とを加算器306により加算する。これにより、副走査方向の3ライン分を加算したことになる。

次にこの値を3つの1画素遅延回路307、308、309に順次送る。この1画素遅延回路307、308、309は、8ビット単位のラッチ回路である。遅延回路307と308の出力を加算器310で加算し、この値にさらに遅延回路308で遅延した信号を加算器311で加算する。以上の処理により隣合う $3 \times 3$ 画素分の加算が行なわれたことになる。

次に、この加算された9画素の値をROM312のアドレスとして供給する。このROM312には、アドレスに対応して加算器312の出力の

として、中心の画素 $i_{22}$ の値から $i_{2m}(l, m=1, 2, 3)$ の平均値を引くことによつてラブラシアンを得ることとする。すなわち、自らの画素をも含めた周囲の画素 $i_{2m}(l, m=1, 2, 3)$ の平均を取ることがローパスフィルタの作用となる。以下具体的なハード構成を説明する。

第4図はラブラシアンを計算する第1の回路20をより具体的に示したものである。第4図において端子300より入力した信号Iは、ローパスフィルタ23に供給される。このローパスフィルタ23は、マルチプレクサ301を含む信号Iを1ラインメモリ302、303に密着センサ11の一走査単位である一ライン毎に切り替えて記憶する。この記憶された2ラインの内容と現在のラインの内容とを読み出し、加算して平均値を算出する。すなわち、まず、ラインメモリ302に1ライン分記憶し、次にラインメモリ303に記憶する。次にラインメモリ302と303の内容を図示しないから次の出力により、1画素分(8ビット)づつ読み出

9分の1の値が格納されている。よつて、ROM312の出力は加算器311の出力の9分の1となる。次に、第5図に示される $i_{22}$ の画素の信号との引算を行うことで、ラブラシアンを計算することが可能である。 $i_{22}$ の画素の信号は1ラインメモリ302、303の一方から選択する。例えば、中央の行 $i_{22}$ に相当するラインを選択するために、マルチプレクサ(MPX)313により、1ラインメモリ302、303の内容(8ビットで形成される一画素の信号I)を選択して、遅延回路21に供給する。遅延回路21では一単位分遅延されることにより、得られる。こうして加算器25では上述のような演算が実現される。すなわち、1ラインメモリ302もしくは303より $i_{22}$ の画素を読み出し、その値をマルチプレクサ313で選択ラッチし、遅延回路314で遅延し、 $3 \times 3$ 画素の平均した値を加算器25(引算器)で引算する。このようにして第4図の回路では元の画像信号は第6の回路70へ、ラブラシアンに対応した

信号は第6の回路70へ、平均化された信号(高域カットした信号)は第2及び第3の回路30, 40へ、それぞれ走査線に沿ってシリアルに出力することが可能となる。

次に、第2の回路30へ供給された信号(ラブラシアン操作により得られた信号、以下簡単のためにラブラシアン信号と呼ぶ。)は、2値回路31において固定閾値により2値化され0, 1のどちらとなる。但し、簡単化のためには入力信号のサインビットのみでよい。この回路30では3×3画素領域の中でのラブラシアン信号の分布を見て、これと、既知の画質のラブラシアン信号の分布と比較し、入力画像の特性を判定する。

すなわち、2値回路31の出力は、マルチプレクサ35により順次切り替えられ、1ビット単位のラインメモリ32, 33, 34に走査線ごとに記憶される。この1ビットのラインメモリ32, 33, 34から3画素分ずつ、すなわち、3ビットずつ同時に読み出す。9ビットの

ラブラシアン信号を2値化して評価した。すると、第7図(a)に示されるような結果が得られた。この図は、横軸は、3×3画素の2値信号の配列をとり、縦軸には出現頻度をとった。横軸については、第5図に示される $1_{ij}$ をMSBとし、 $1_{ji}$ をLSBとするようなデータを考慮した。例えば、 $1_{ij}$ の値だけが「1」の場合、この時の横軸は「100000000」となる。よって、第7図(a)の横軸左端は3×3画素に対して全てのラブラシアン信号が「0」、横軸右端は全てのラブラシアン信号「1」の場合である。

この結果から、文字の場合には第8図(a), (b), (c)に示されるパターンの出現頻度が高い。これは、一般的に文字の場合、白、黒がある程度連続するという定性的な結果と一致する。

一方、網点画像に対して同様の処理を施すと、第7図(b)のような結果が得られ、第9図(a), (b), (c)に示されるパターンの出現頻度が高い。これは、網点画像は、白、黒が連続する性質はなく、同期的パターンが多くなる、という定性的な結

果が得られることになる。このデータは、ROM36のアドレスとして供給される。このROM36の内容は、非常に重要であつて、ラブラシアン信号の分布と、文字・線画、網点画像、その他の画像との対応が記憶されている。

ここで、本願発明者は以下の考察を行い、本願発明の基礎として用いた。第6図(a)は、網点画像が担持された原稿2を前述の密着センサ11で一次元走査して得られた信号である。第6図(b)同様にして、文字が担持された原稿2を一次元走査して得られた信号である。これらの図からわかるように、網点画像と文字とは両方とも輝度信号(又は濃度)の局所的な変化が激しく、ラブラシアンの局所的な変化を追つたのでは、画像の区別はつかない。又、第6図(c)には写真等の濃淡画像を一次元走査して得られた信号を示しているが、この場合には、ラブラシアンが小さいので、ラブラシアンの大きさにより、画像を区別することが可能となる。

そこで、本発明者は網点画像、文字に対応す

果を裏付けている。

これらの結果をもとに、第7図(a), (b)の内容をROM36に格納しておけばよい。例えば第7図(a), (b)をもとにすれば、画像は文字、網点画像、その他の画像という3種類に分類される。よって、3×3画素のラブラシアンの2値信号の配列に対して、3種の信号(例えば「00」「01」「11」)を対応させればよい。よって、ROM36の出力は2ビットである。又、4×4画素について判定してもよく、その時には1ライン毎に4ビットずつ読み出すことになる。当然この場合には、比較用のROM36は、12ビットのアドレスとなる。更にこの実施例では、輝度信号の変化率の正負に注目しているので、上述のように、ラブラシアン信号のサインビットのみを扱っている。

一方、ラブラシアン信号は、第3の回路40に供給される。この回路40では、ラブラシアン信号の絶対値についての情報を得、これを第4の回路50での判定に用いる。ラブラシアン

信号は、まず、絶対値回路41でサインビットを落し、正の値のみを採用する。更に、この実施例では、後の回路構成を簡単にするために、8ビットのデータに対して非線形変換を施すようなROMを絶対値回路41に含む。この非線形変換は、第10図に示すように8ビットの情報量を4ビットに変換する。すなわち、8ビットの情報をそのアドレスとして、正の信号を「FF」から「80」に対応させ、負の信号を「00」から「7F」に対応させる。このアドレスによって指定される番地には、第10図に示される対応関係を有するデータが収納されている。

この図からもわかるように、ROMによって実現される変換によって、信号の絶対値化が実現されている。

このように変換された信号は、第2の回路30の出力と位相を合わせるための遅延回路42を介して、ラッチ43に送る。ラッチ43は、3画素分に相当する信号を記憶する。この3画素分の信号を加算器44、45で加算する。

第 1 表

判定ROMの出力 上位ビット⑩ 下位ビット⑪		判定ROMの 評価内容
1	1	文字・線画像
1	0	エッジの鋭い画像
0	1	通常の画像
0	0	網点画像

「11」「10」「01」「00」という信号である。その信号の表わす意味は第1表に示す。「00」は網点画像に対応し、読み取った画像信号を平均化することを意味する。「01」は通常の画像（網点画像でもなく、文字・線画像でもない。）に対応している。「10」は、エッジの鋭い画像に対応し、読み取った画像信号を高域強調する必要がある。又、「11」は文字・線画像に対応し、高域強調する必要がある。

この信号の上位4ビットを第4の回路50に送る。

第4の回路50は、ROMから成り、このROMを判定ROMと呼ぶ。この判定ROMのアドレスには第14図に示されるように、そのMSBから2ビット分①、②にROM36の出力信号である2ビットの信号が、続いて③～⑥に第3の回路40からの4ビットの信号が、次に⑦～⑩に後述する1ライン遅延回路62からの3ビットの信号、そして、LSBとして、⑩に一面素遅延回路61の1ビットの信号が供給される。この判定ROMは、アドレスとして入力される信号にもとづいて微小画像についての評価を行う。この評価については後述する。

判定ROMの出力信号は、2ビットであつて、以下余白

上位ビットが「1」の場合、画像の濃度等の変化が激しいことを示している。又、この出力は後述する2値ディザ回路14に送られ、「11」の時には固定閾値による2値化を選択し、「10」「01」「00」の時にはディザ法を選択する。

同時に判定ROMの出力は、第5の回路60に供給される。第5の回路60は、一面素遅延回路61と、一ライン遅延回路62から成り、判定ROMの出力信号の上位1ビットのみが両回路61、62に供給される。一面素遅延回路61によって一面素分遅延された信号、及び一ライン遅延回路62によって1ライン分遅延された信号のうち、最も古い3ビットの信号が前述のように判定ROMに供給される。

これらの信号の幾何学的配置について説明する。第11図に示すように、今、処理しようとしている画素を $1_{0,0}$ とする。これに対し、一面素遅延回路61の出力は、 $1_{-1,0}$ での判定ROMの出力である。一ライン遅延回路62の出力3







画像信号に対して高域強調を施す。具体的には元の画像信号に微分信号を加えることにより実現する。又、網点信号に対しては、ディザ法を用いるのだが、網点信号がその画像の性質から極めて高い周波数成分まで有していることが多く、そのままディザによる2値化を行うとノイズが目立つので、画像信号から高域成分を除する。すなわち、画像信号の平均化であつてROM 312の出力信号(=遅延回路72の出力信号)を用いる。

以上より明らかなように、判定ROMの出力信号JがJ=「11」又は「10」であると(文字・線画像に対応した信号であると)、切替回路76において、加算器75の出力が選択される。J=「00」であると(網点画像に対応した信号であると)、切替回路76において遅延回路72の出力が選択される。J=「01」であると(どちらでもない画像に対応した信号であると)、切替回路76において遅延回路71の出力が選択される。

混色により支配されており、このままではカラープリンタでのカラーインクに対応させることはできない。インクのカラー表現は減法混色により支配されている。

色変換回路12は加法混色から減法混色への変換表である。この変換表はノイグバウアー方程式、マスキング方程式により作成される。これらについてはジョンA.C.コール著「カラーレプロダクションの理論」(印刷学会刊行)第10準色修整の数学的解析に詳しい。この実施例ではノイグバウアー方程式に従い、輝度信号 $I$ 、第1及び第2の色差信号 $\bar{C}_1$ 、 $\bar{C}_2$ から、インク量に対応する信号を得ている。ここでは熱転写記録を用い、インクとしてシアン(C)、マゼンタ(M)、イエロー(Y)の各色のインクが塗布されたインクリボンを用いた面順次方式によりカラー記録を行う。インク量に対応する信号としてはシアン、マゼンタ、イエロー毎の信号となり、この信号に応じてインクリボンに熱が加えられる。

次に、第1及び第2の色差信号用画質改善部19b、19cについて説明する。この改善部19b、19cは第3図及び第4図に示されるローパスフィルタ23と同一のローパスフィルタ120a、120bから成る。すなわち、第1及び第2の色差信号 $C_1$ 、 $C_2$ は9画素分について平均化が施される。色差信号は輝度信号よりも人間の目にとってハードコピーとしては感じやすい信号ではなく、輝度信号についての情報が正しく得られれば充分である。もつとも色差信号に対して輝度信号と同様な処理を施してもよい。

こうして、入力画像信号から輝度信号 $I$ 、平均化された第1及び第2の色差信号 $\bar{C}_1$ 、 $\bar{C}_2$ が得られ、輝度信号 $I$ の形態を入力画像によつて変化させている。これらの信号は色変換回路12に供給される。この色変換回路12はROMで構成され、上記の信号とインク量との関係を記憶している。すなわち、輝度信号 $I$ 、色差信号 $\bar{C}_1$ 、 $\bar{C}_2$ は光についての混色法則である加法

ところで、輝度信号 $I$ 、色差信号 $C_1$ 、 $C_2$ から成る空間と、インク量信号(C, M, Yに対応した信号)から成る空間とは大きさが異なる。通常、インク量信号から成る空間の方が狭い。本発明者等によると、熱転写用インクの場合、第13図に示されるように輝度信号 $I$ 。等に対し、領域400のみがインクによつて表現可能な領域である。この領域400以外の輝度信号 $I$ 。等の組み合わせがセンサから読み取られたとしても、そのままでは表現できず、適当な補正が必要となる。これに対する方策としては、入力信号( $I$ 。、 $C_1$ 、 $C_2$ )に対して領域400の最も近い点を探し、その点として扱えばよい。

更に第13図を用いて説明すると、領域400内の信号のみがカラープリンタで表現可能であつて領域400内の各点に対応してインク量信号を設定すればよい。これは入力信号( $I$ 。、 $C_1$ 、 $C_2$ )をアドレスとしてROMの内容を引くことによつて実現される。ROMはC, M, Y

(場合によつては黒)毎に用意することが好ましい。

よつて色変換回路12の出力はインクC, M, Yに対応したインク量信号となる。再度このインク量信号について説明すると、入力信号( $I_0, C_1, C_2$ )に対してこの入力信号によつて指定される色をインクでどのようにして表わすかをインク量信号が示す。例えばある画面に対してシアンについては16階調のうち10, マゼンタについては同じく8, イエローについては6というように指定していく。

このような3種の信号が2値・ディザ回路14に供給される。基本的にこの回路14は各色に対応した機能を有している。その機能とは前述のように画質を表わす信号Jによつて、2値の閾値を変化させるものである。信号Jは、「11」が文字・線画像を「00」が網点画像を「01」「10」がその他の画像を表わしている。但し、この2値・ディザ回路14にとつては、「11」の場合と、その他の場合が重要

であつて、この2つの場合に処理を変えている。前者の場合は固定閾値による2値化、後者の場合はディザ法を用いた2値化を行う。この切替の定性的理由は前述の通りである。

具体的構成としては比較回路と、閾値メモリとから成り、信号Jによつて閾値メモリを選択する。閾値メモリは固定閾値と、ディザ法のための閾値とを有している。比較回路では入力信号と閾値メモリの内容とを比較し、前者が大きければ1, 小さければ0を出力する。この信号がカラープリンタ16に供給される。カラープリンタ16は、前述の面順次による熱転写記録によつてカラー記録が実現される。

このような構成によつて、文字・線画像の入力に対しては、読み取った信号の高域強調を行うと共に、固定閾値による2値化を行うのでカラープリンタの出力画像は鮮明なものとなる。又、網点画像が入力された場合、読み取った信号に平均化を施した後、2値化を行うので、網点画像を読み取った際のノイズが出力画像に表

われない。特に、文字・線画像を扱う際に信号の変化が激しいか否かによつて(高域成分の有無によつて)画像信号に対する処理を変えようとする、網点画像を読み取った画像信号高域成分をノイズとして含むので、出力画像はノイズを強調するようになってしまうことに留意する必要がある。文字・線画像、網点画像以外の画像は通常のディザ法を用いれば充分美しい中間調が表現できる。

#### (発明の第2の実施例)

第2の実施例は読み取った画像信号を固定閾値により2値化し、この2値化した信号を複数用意し、あらかじめ記憶してあるメモリのパターンと比較する。この比較は具体的には例えば画面を3×3単位で比較しようとするれば9ビットのアドレスのメモリを用い、3×3の画面単位で切り出した信号をメモリのアドレスとし、内容を読み出す。すなわち、そのアドレスの位置に文字・線画及び濃淡画像と網点画像とのいずれかであるかのコードを記憶しておき、この

コードをメモリから読み出すことにより、第1の判定が行なわれる。この第1の判定だけでは、文字及び線画像の検出が可能となるが、濃淡画像のかなりの部分が文字・線画像との区別されことなく検出される。

そこで次に、画像信号を可変閾値により2値化し、前述と同様にこの2値化した信号をメモリに順次記憶する。さらに前述と同様に例えば3×3画面単位でパラレルに読み出し、あらかじめ記憶してあるメモリのパターンと比較する。この比較により第2の判定を行う。この第2の判定では、例えば濃淡画像のようにゆるやかに変化する画像が入力された時には3×3画面単位での2値化パターンは可変閾値に依存したパターンになる。一方変化の激しい文字や線画及び網点画像では、あまり可変閾値に依存したパターンとはならない。この両者の違いにより、濃淡画像とその他の画像の判別が行なわれる。

これら2つの判定より文字・線画像とその他の画像とに判別される。すなわち、第1の判定

では文字・線画像と濃淡画像の一部が検出され、第2の判定で濃淡画像の大部分が識別可能となることから、文字・線画像とその他の画像とに区別することが可能となる。このように、文字・線画像と判別されたなら固定閾値で表示し、その他の画像と判別されたならデイズ化して表示する。

この実施例が前述の実施例と相違する点は、分布を見る際の画像を表わす信号として画像信号を固定閾値によつて2値化したものを用いている。更に、画像の変化の度合いを見るのに可変閾値によつて2値化された信号を用いている。

以下、図面を参照して本発明の他の実施例について説明する。第18図において画像信号が端子501より入力される。この入力された信号は前述の実施例と同様に密着センサ11からのデジタル信号であつて固定2値化回路502で2値化される。これを実現する最も簡単な方法は入力信号のMSBの1ビットの信号を用いることである。この2値化された1ビットの信

号をマルチプレクサ503で切替えて、1ラインメモリ504, 505, 506にそれぞれ順次記憶する。次に、この各ラインメモリ504, 505, 506より3ビットづつ同時に読み出し、その合計9ビットの信号を、第1の判定ROM507のアドレス線に入力する。このROM507には例えば、あらかじめ文字・線画像の組み合わせに近いパターンなら(1, 0)(濃淡パターンの一部が含まれてしまう。)網点画像の組み合わせに近いパターンなら(0, 1)濃淡パターンに近いなら(1, 1)そのいずれでもない場合には(0, 0)と言うように、2ビットの内容を記憶しておく。これについては更に後述する。この内容を次の総合判定用ROM508に入力する。

一方、端子501より入力された画像信号は比較器509において、可変閾値により2値化される。この比較器509は3×3個の閾値を記憶しているROM510につながれており、主走査方向のカウンタ511と、副走査方向のカ

ウンタ512により、順次アドレスが指定され、そのアドレスにしたがつて記憶している閾値を読み出す。すなわち、通常のデイズ化回路と同様の構成となつている。次にこの2値化された信号は前述と同様にマルチプレクサ513により、3個の1ラインメモリ514, 515, 516に順次記憶され、各ラインメモリ514, 515, 516より3ビットづつ同時に読み出され、第2の判定用ROM517のアドレス線に入力される。このROM517にはあらかじめゆるやかに変化する濃淡パターンが入力された時に発生するパターンなら1を、他なら0であるような内容を記録しておく。この内容を前述と同様に、次の総合判定用ROM518に入力する。

さて、この総合判定用ROM518では、第1の判定ROM507の出力2ビットと、第2の判定ROM517の出力1ビットと、さらにもう一つの1ビット、すなわち、先に総合判定した結果をラッチ518に記憶した値の1ビットとの合計4ビットで判定を行う。すなわち、総合判

定用ROM518は4ビットのアドレス線を有するROMから成つている。したがつて16通りの組み合わせにより、文字・線画像とその他の画像とに最適に識別される。この結果はマルチプレクサ519に送り、固定2値化された信号線520の信号と、デイズ化された信号線521の信号とをマルチプレクサ523で切り替える。このようにして信号線522には文字・線画像のときは固定2値、その他の画像のときはデイズ化された信号が出力される。

次にこの実施例での文字・線画像とその他の画像との判定について説明する。第19図(a), (b), (c)は、文字及び線画像を2値化したときに、頻度が多く発生するパターンの一部である。このように文字・線画像の場合には、ある程度黒又は白が連続する性質がある。なおこのパターンには濃淡画像の一部が含まれる可能性がある。これに対して、網点画像のような場合には、第20図(a), (b), (c)のようなパターンになる場合が多い。また濃淡画像の場合には第21図(a),

(b), (c), (d) のようなパターンになる場合が多い。(文字パターンの一部が含まれる。) このように2値化した値の $3 \times 3$ のパターンで見ると、文字・線画、網点画像、濃淡画像とで異なる。(一部のパターンは混合している。)したがって、この違いによりどのパターンが一番近いかの判定が可能となる。このようにして第1の判定ROM507での判定が行なわれる。

次に可変閾値により2値化したパターンについて検討する。第22図は可変閾値の一例である。この閾値により例えばレベル5の濃度が2値化された時のパターンは第23図(a)となる。ここで $3 \times 3$ 画素内でレベル変動があつた場合は第23図(a)より変化する。しかし、濃淡画像のようにゆるやかに変化する場合には、±1もしくは±2程度の変化がほとんどである。例えばレベル5の濃度で±1のレベル変動があつた場合には、第23図(b)もしくは(c)のパターンのみである。このような場合には濃淡画像とし、第2の判定ROM517には1を記憶しておく。

化のための閾値である必要はない。さらに判定のマトリックスサイズと、デイズ信号の出力のマトリックスのサイズとは異つていても良い。例えば第2の判定である濃淡検出のマトリックスを $2 \times 2$ で行い、デイズ化出力信号のマトリックスは、 $4 \times 4$ で行つても良い。

次に、白黒画像信号と同様にカラー画像信号についても同様に適用可能である。この場合には、第24図に示されるように輝度・色差分離回路570により、輝度信号Iと色差信号 $C_1$ 、 $C_2$ とに分離し、この輝度信号Iに対して、第14図に示されたような判定回路571を設け、文字・線画像と、その他の画像とに判定する方が回路が容易となり効果も大きい。

なお、輝度信号Iと色差信号 $C_1$ 、 $C_2$ に分離された信号は、例えばカラープリンタ等に出力する場合には、色変換ROM572に入力し、インクの網点率(ドット数)の信号に変換される。この変換された信号は、2値・デイズ回路573に入力される。先の実施例と同様にこの回路

それとは別に、例えば第23図(d)に示されたパターンのように $3 \times 3$ の画素内で、レベルが4も変化しているものでは、ゆるやかに変化している濃淡画像とは考えにくく、この場合には濃淡画像以外の画像として、0をこのROM517に記憶しておく。このようにして、第2の判定ROM517での判定により、濃淡画像とそれ以外の画像とに判別することが可能となる。

なお、画像は連続する性質があるので一度判定されたなら次の判定は先の判定と同じである確率が高くなるので、ランチャのようなメモリ機能を有するループを判定回路に用いることで精度が向上する。

この実施例では、パターンの判定マトリックスを $3 \times 3$ で行つたが、例えば $2 \times 4$ や $3 \times 4$ で行つても良い。また第2の判定である濃淡検出のパターンのマトリックスと、第1の判定のマトリックスとは一致する必要はなく、例えば $2 \times 2$ や $2 \times 3$ で行つても良い。またデイズ化を行つた出力信号は、濃淡検出で用いたデイズ

573では判定回路571の信号により、文字・線画像なら固定閾値で2値化し、その他の画像ならばデイズ法により2値化される。この2値化された信号をカラープリンタ574に送り、カラー画像を忠実に表示する。このようにすることにより、カラー画像であつても文字・線画像は高解像度に、濃淡および網点画像は中間調を忠実に表示することが可能となる。

#### (発明の第3の実施例)

この実施例は、画像情報を光電変換器により、電気信号に変換し、この電気信号を2値化し、この2値化した信号をシフトレジスタもしくはメモリに順次記憶し、例えば、 $3 \times 3$ の画素単位であらかじめ記録してあるメモリと比較する。この比較は具体的には例えば、9ビットアドレスのメモリを用い、 $3 \times 3$ の画素単位で切り出した信号をメモリのアドレスとし、そのアドレスの位置に文字・線画と網点画像を含むその他の画像のいずれかを記憶しておき、このコードをメモリから読み出すことにより、判定を行う。

この判定の結果により、文字・線画像と判定されたなら、元の画像信号を一定値により2値化を行う。また網点画像を含むその他の画像と判定されたなら、元の画像信号のディザ化を行う。

以下、図面を参照して本発明の一実施例について更に詳述する。第25図において、多値のデジタル画像信号が端子601より入力される。この多値信号より2値化を行う。このとき2値化回路622を用いても良いが、例えばMSBの1ビットのみを用いた方が特別な回路は不要となる。ここでは読み取った画像の性質さえわかればよいのでMSBでも明らかなことが以下の説明で明らかとなる。

さて、このMSBの1ビットをマルチプレクサ(MPX)603で切り替えて、1ラインメモリ604, 605, 606にそれぞれ記憶する。次にこの各ラインメモリ604, 605, 606より3ビットづつ読み出し、その合計9ビットを文字画像とその他の画像とに判定するROM607のアドレス線に入力する。このROM607には、

ある。この場合には一般にある程度黒又は白が連続する性質がある。したがってこのようなパターンとなる場合が多い。それに対して網点画像のような場合には第27図(a), (b), (c)のようなパターンになる場合が多い。このように2値化した値で3×3のパターンで見ると、文字部と網点画像とで異なる。したがってこの違いにより、文字部とその他の画像の判定が可能となる。

なお、文字や線画等は連続する性質があるので、一度文字と判定されたなら、次の判定は文字部であると判定する確率が高くなるので、ラッチ9のようなメモリ機能を有する判定回路の方が精度が向上する。

この実施例では、白黒信号について述べたが、カラー画像についても同様に適用可能である。

この場合には第28図に示されるように、画像を電気信号に変換するカラー光電変換装置640の信号を輝度・色差分離回路641により、輝度Iと色差信号C<sub>1</sub>, C<sub>2</sub>とに分離する。

例えばあらかじめ文字部の組み合わせなら1を、他なら0であるような内容を記憶しておく。この内容を次の判定回路608に入力する。判定回路608は、先に判定した結果を遅延回路609に記憶した値と、ROM607より出力された信号の和を取って1なら文字部、0ならその他の画像として判定し、2値・ディザ回路610に入力する。この2値・ディザ回路610では、判定回路608の判定結果により読み取った画像が文字部なら多値の画像信号を固定閾値で2値化し、その他の画像ならばディザ法により2値化を行う。この結果の信号をプリンタ11に送り表示する。この実施例では、プリンタ11は熱転写記録装置を用いた。このようにすることにより、文字部は高解像である固定2値により表示され、網点画像のような中間はディザ法により忠実に表現される。

次にこの実施例での文字部とその他の画像の判定について説明する。第26図(a), (b), (c)は、文字及び線画像を2値化したときのパターンで

この輝度の信号に対して、第25図に示されたような判定回路642を設け、文字部とその他の画像とに判別する。

一方、輝度Iと色差信号C<sub>1</sub>, C<sub>2</sub>は色変換ROM643に入力しインクの濃度(面積率)の信号に変換される。この変換された信号は次に2値・ディザ回路644に入力される。先の実施例と同様に、この回路644では判定回路642の信号により文字部なら固定閾値で2値化され、他の画像ならばディザ法により2値化される。この信号は次にカラープリンタ645に送られ、表示される。

このようにすることにより、カラー画像であっても文字部を高解像度に、網点画像等は中間調を忠実に表示することが可能となる。

#### 4. 図面の簡単な説明

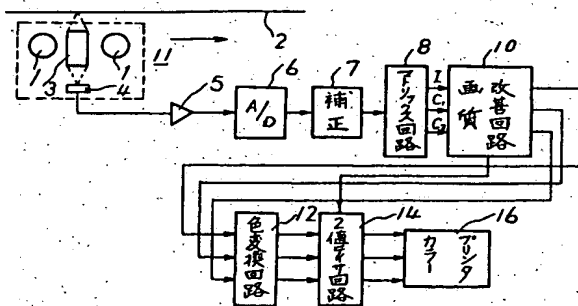
第1図乃至第17図は、第1の実施例を示す図であつて、第1図はカラー複写機の構成を示す図、第2図は第1図に示される画質改善部10の構成を示す図、第3図は第2図に示され

る輝度信号用画質改善部19aの構成を示す図、第4図は第3図に示される第1の回路の構成を示す図、第5図は画素間の関係を説明するための図、第6図は特定画像を読み取った際の画像信号図、第7図は特定の性質を有する画像を読み取った時のラブラシアン信号の分布の傾度を示す図、第8図は文字・線画像を読み取った際のラブラシアン信号の分布パターンのうち高頻度で現われるパターンを示す図、第9図は同じく網点画像を読み取った際に高頻度で表われるパターンを示す図、第10図は第3図に示される第3の回路40中絶対値回路41を構成するROMのアドレスと記憶内容を示す図、第11図は判定ROMでの判定を説明するための図、第12図は第2図に示される第1及び第2の色差信号用画質改善部19b, 19cの構成を示す図、第13図は第1図に示される色変換回路12を説明するための図、第14図乃至第17図は、判定ROMを説明するための図、第18図乃至第24図は第2の実施例を示す図、第

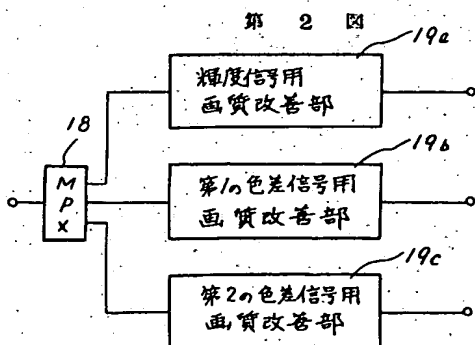
25図乃至第28図は第3の実施例を示す図である。

代理人 弁理士 則 近 康 佑 (ほか1名)

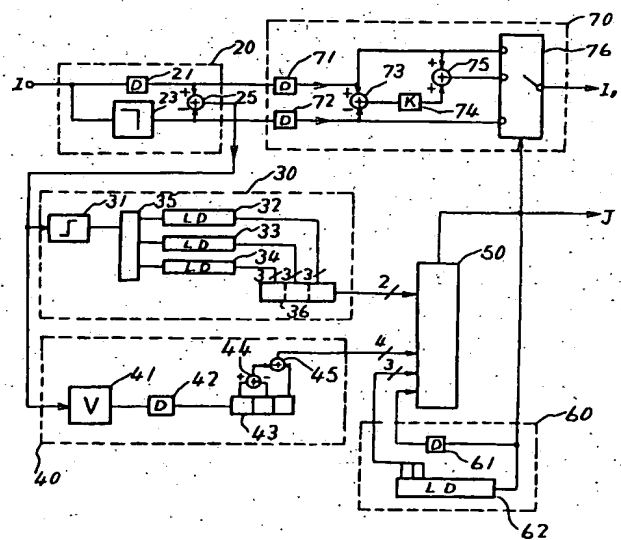
第 1 図



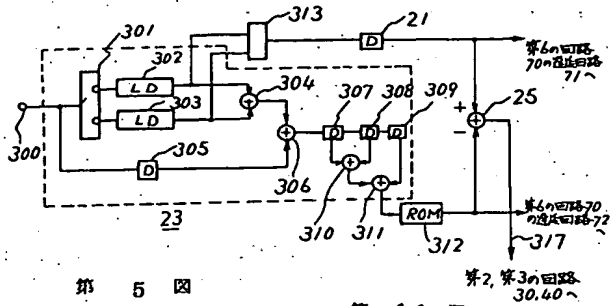
第 2 図



第 3 図



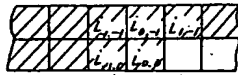
第 4 図



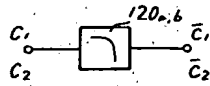
第 5 図

$L_{11}$	$L_{12}$	$L_{13}$
$L_{21}$	$L_{22}$	$L_{23}$
$L_{31}$	$L_{32}$	$L_{33}$

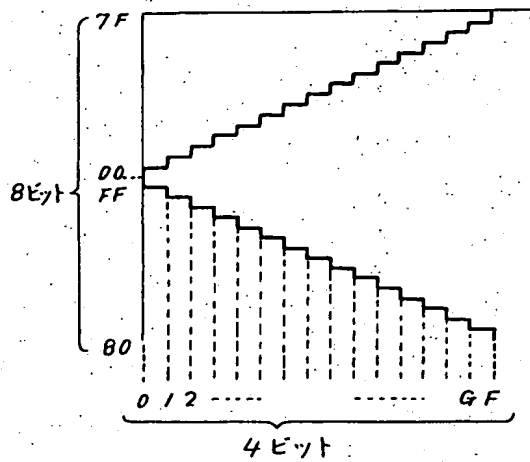
第 11 図



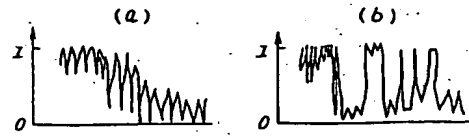
第 12 図



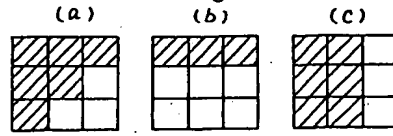
第 10 図



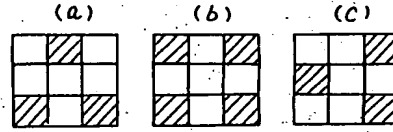
第 6 図



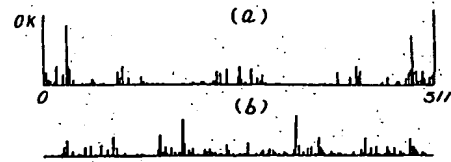
第 8 図



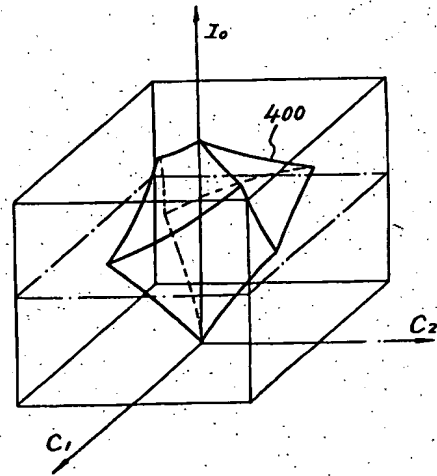
第 9 図



第 7 図

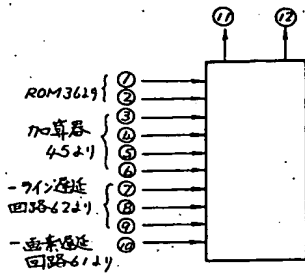


第 13 図





第 14 図



第 15 図

$i-1, -1$	$i, -1$	$i+1, -1$
0	0	0
$i-1, 0$	$i, 0$	
0	?	

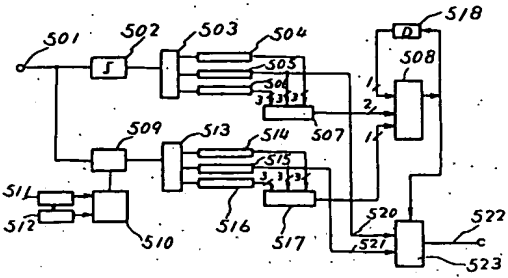
第 16 図

$i-1, -1$	$i, -1$	$i+1, -1$
0	1	0
$i-1, 0$	$i, 0$	
1	?	

第 17 図

$i-1, -1$	$i, -1$	$i+1, -1$
1	1	1
$i-1, 0$	$i, 0$	
1	?	

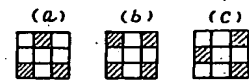
第 18 図



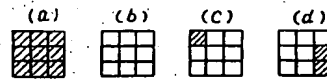
第 19 図



第 20 図



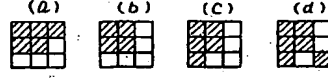
第 21 図



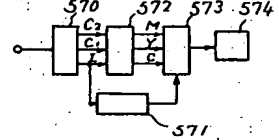
第 22 図

1	2	4
3	5	7
6	8	9

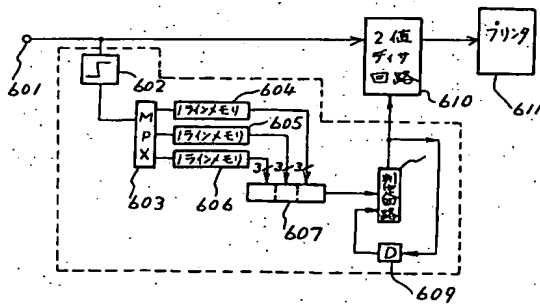
第 23 図



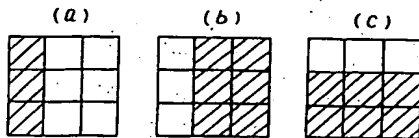
第 24 図



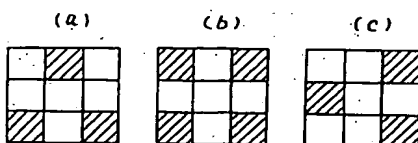
第 25 図



第 26 図



第 27 図



第 28 図

